

Publication of Patent Application JP2000 - 62951 -- Partial Translation

Publication date: February 29, 2000

Filing date: August 19, 1998

Application Number: H10-233323

[0016] Further, with the transporting device of the present invention, moving mechanisms that can linearly move and rotationally move the gas supplying means and retaining means are provided whereby the transported object can be transported in any desired direction, which increases convenience when forming a series of transporting lines.

[0021] As shown in Fig. 2, the transporting devices 41 and 42 have , among other things, permeable ceramics pieces 12 that are spaced apart from one another to correspond to the shape of the glass substrate 11 which is the transported object, a plurality of parallel air supplying ducts 13 that project air upwardly through the permeable ceramic pieces 12, a retaining mechanism that holds the glass substrate 11 that is floated by the air projected from the permeable ceramics pieces 13 in a predetermined position, actuating member 32 and the belt 33 that move the air supplying ducts 13 and the retaining mechanism along the rail 20. The plurality of permeable ceramics pieces 12 are located within a horizontal projection of the glass substrate 11.

[0022] On the other hand, As shown in Fig. 3, the transporting device 40 has , among other things, permeable ceramics pieces 12 that are spaced apart from one another to correspond to the shape of the glass substrate 11 which is the transported object, a plurality of parallel air supplying ducts 13 that project air upwardly through the permeable ceramic pieces 12, a stopper 21 that holds the glass substrate 11 that is floated by the air projected from the permeable ceramics pieces 13 in a predetermined position, and rotation actuating member 22 that rotates the air supplying ducts 13 and other parts. The plurality of permeable ceramics pieces 12 are located within a horizontal projection of the glass substrate 11.

[0023] Here, the plurality of air supplying ducts 13 are integrally fixed to the

rotating plate 24 by means of the holder 23. And rotating plate 24 is fixed to the rotating axis 25 of the rotation actuating member 22. Therefore, the plurality of air supplying ducts 13 can be rotated about the rotating axis 25 and the floating glass substrate 11 can be rotationally transported. Also, since the rotating axis 25 can be moved vertically by the air cylinder 26, the floating glass substrate 11 can be moved vertically.

[0025] With this structure, a glass substrate 11 can be linearly transported with the transporting device 41, can be transferred to the transporting device 40, and can be transferred to the transporting device 42 after the glass substrate 11 is rotated through 90 degrees by the transporting device 40 to move the glass substrate linearly with the transporting device 42.

[0026] While the transporting lines shown in Fig. 1 is a combination of linear transportation and rotational transportation, since the lines are not limited to these, it is possible to form desired transporting lines as necessary, such as lines including only linear transportation, ones involving rotation through an acute angle or an obtuse angle, or ones involving vertical movements. All of these transporting lines can be made contactless.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-62951
(P2000-62951A)

(43)公開日 平成12年2月29日(2000.2.29)

(51)Int.Cl.7

識別記号

B 6 5 G 49/07

51/03

H 0 1 L 21/68

F I

B 6 5 G 49/07

51/03

H 0 1 L 21/68

テ-マコ-ト*(参考)

K 5 F 0 3 1

D

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平10-233323

(22)出願日

平成10年8月19日(1998.8.19)

(71)出願人 000208709

第一施設工業株式会社

福岡県福岡市東区松島3丁目25番25号

(72)発明者 松本 ▲司▼

福岡県福岡市城南区梅林2丁目2番2号

(74)代理人 100099508

弁理士 加藤 久

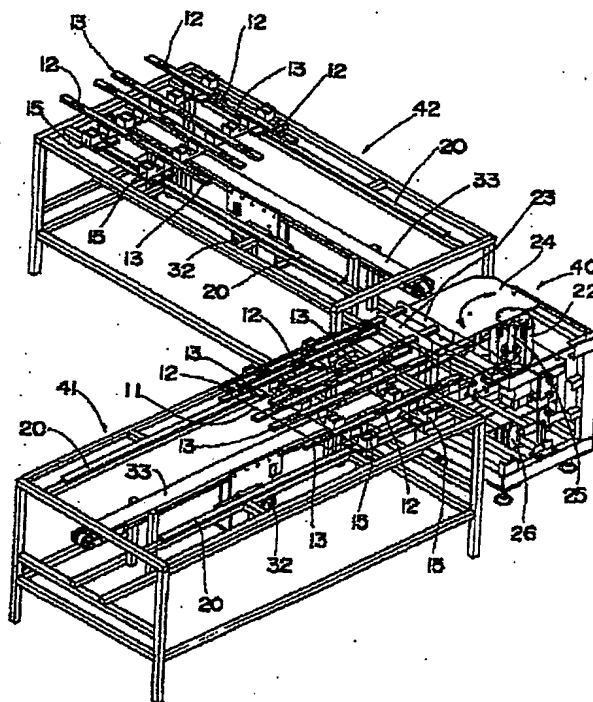
Fターム(参考) 5F031 AA10 CC52 CC53 CC54

(54)【発明の名称】 搬送装置

(57)【要約】

【課題】 被搬送物を浮上状態で安定して搬送することが可能で、塵埃を発生したり、クリーンルームの清浄度を悪化させることのない搬送装置を提供する。

【解決手段】 搬送装置41、42は、通気性セラミックス材12と、通気性セラミックス材12を通して空気を噴出させるエア供給管13と、噴出する空気で浮上したガラス基板11を一定位置に保持する保持機構と、エア供給管13などをレール20に沿って移動させる駆動部32やベルト33などを備えている。また、搬送装置40は、通気性セラミックス材12、エア供給管13などのほかにエア供給管13などを回転移動させる回転駆動部22を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被搬送物の形状に合わせて分散配置された複数の通気性セラミックス材と、前記通気性セラミックス材を通して上方へ気体を噴出させる気体供給手段と、前記通気性セラミックス材から噴出する気体によって浮上する被搬送物を一定位置に保持する保持機構と、前記気体供給手段および前記保持機構を移動させる移動機構とを備えた搬送装置。

【請求項2】 前記気体供給手段として、略平行に配置された気体供給管と、前記気体供給管に形成され前記通気性セラミックス材が装着可能な気体吹出口とを備えた請求項1記載の搬送装置。

【請求項3】 前記保持機構として、前記被搬送物の周辺に分散配置された複数の通気性セラミックス材と、前記通気性セラミックス材を通して前記被搬送物の方向へ気体を噴出させる気体供給手段とを備えた請求項1、2記載の搬送装置。

【請求項4】 前記移動機構が、前記気体供給手段および前記保持機構を平行移動、回転移動させるものである請求項1～3記載の搬送装置。

【請求項5】 前記通気性セラミックス材の気孔率が30%～50%である請求項1～4記載の搬送装置。

【請求項6】 前記通気性セラミックス材がアルミナと、シリカ、チタニカ、マグネシア、カルシア、イットリアのいずれか一つ以上とを含有する多孔質焼結体である請求項1～5記載の搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶ガラス基板やシリコンウエハーなどを浮上状態で搬送する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶ガラス基板などを搬送する場合、従来、専用のカセットに液晶ガラス基板を格納し、このカセットをベルトコンベアで搬送する方法、あるいはロボットのアームに真空吸着パットを設け、液晶ガラス基板を吸着した状態でアームを動作させて搬送する方法などが採用されている。

【0003】 一方、セラミックス多孔体などの表面からガスを噴出させることによって対象物を浮上させて輸送する技術が特開昭63-273781号公報、特開昭63-290388号公報、特開平1-167582号公報などに開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 現在、液晶ガラス基板のサイズは760mm×800mm×1.1mmが主流であるが、パーソナルコンピュータ用の液晶ガラス基板の場合、板厚が薄くなるほど画像が鮮明になる傾向があるため、最近では、800mm×1100mm×0.7mmのサイズの需要が増大している。

2

【0005】 ところが、板厚が0.7mmになると、自重によって、液晶ガラス基板の中心付近に40mm程度の撓みが生ずるため、従来のように、カセットに格納してベルトコンベアで搬送する方式では、振動によって液晶ガラス基板が落下して破損したり、自重による撓みが原因となって液晶ガラス基板が破損することが多い。

【0006】 一方、ロボットのアームなどを用いて液晶ガラス基板を移送する場合、アームの真空パットで液晶ガラス基板を吸着しているが、この真空を解除するとき、液晶ガラス基板が破損することが多い。

【0007】 このような問題を解決するためには、液晶ガラス基板を撓ませることなく、しかも、真空パットなどで吸着することなく浮上させる方法、すなわち、空気噴流を液晶ガラス基板の下面に衝突させ、空気噴流が有する運動量によって液晶ガラス基板を浮上させる方法を利用すれば良い。

【0008】 しかし、空気噴流による浮上方法を採用した場合、図6に示すように、清浄度を維持するためにクリーンルーム34内に発生させている一定の空気流（方向流35）が、空気噴流によって乱され、作業36から発生する塵埃がクリーンルーム34内の清浄度を悪化させるため、このような空気噴流による浮上方法は採用することができない。

【0009】 一方、特開昭63-273781号公報、特開昭63-290388号公報、特開平1-167582号公報などに開示されている浮上輸送技術は、セラミックス多孔体などの表面からガスを噴出させることによって対象物を浮上させて輸送するものであり、強力なガス噴流によって対象物周辺に絶えず乱流が発生するため、前述と同様の理由により、クリーンルーム内で液晶ガラス基板などを搬送する手段として採用できない。

【0010】 そこで、本発明が解決しようとする課題は、被搬送物を浮上状態で安定して搬送することが可能で、塵埃を発生したり、クリーンルームの清浄度を悪化させることのない、搬送装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するため、本発明の搬送装置は、被搬送物の形状に合わせて分散配置された複数の通気性セラミックス材と、通気性セラミックス材を通して上方へ気体を噴出させる気体供給手段と、通気性セラミックス材から噴出する気体によって浮上する被搬送物を一定位置に保持する保持機構と、気体供給手段および保持機構を移動させる移動機構とを備えたことを特徴とする。ここで、被搬送物の形状に合わせて分散配置とは、被搬送物の水平投影の範囲内に分散配置することをいう。

【0012】 このような構成とすることにより、複数の通気性セラミックス材から噴出した気体が、それぞれの通気性セラミックス材の上面に気体膜を形成するため、これらの気体膜で被搬送物を安定的に浮上させることが

可能であり、この状態で移動機構を作動させれば、被搬送物を浮上状態で搬送することができる。この場合、被搬送物は保持機構で一定位置に保持されるため、移動機構の作動中に被搬送物が通気性セラミックス材の直上から離脱したり、脱落することがない。

【0013】また、被搬送物を浮上させる噴出気体は、通気性セラミックス材内部の空隙を通過することによって細かく分散された状態で噴出するため、クリーンルーム内の一方向流を乱すことがなく、清浄度を悪化させることもない。また、クリーンルームレベルの環境下において、通気性セラミックス材自体が酸化したり、変質することがないため、長期間に渡って使用しても塵埃を発生することがない。

【0014】一方、本発明の搬送装置では、気体供給手段として、略平行に配置された気体供給管と、気体供給管に形成され通気性セラミックス材が装着可能な気体吹出口とを備えることにより、被搬送物の形状に合わせて分散配置された複数の通気性セラミックス材に対して、均一かつ安定的に気体を供給することが可能となるため、被搬送物を安定的に浮上させることができる。

【0015】また、本発明の搬送装置では、保持機構として、被搬送物の周辺に分散配置された複数の通気性セラミックス材と、これらの通気性セラミックス材を通して被搬送物の方向へ気体を噴出させる気体供給手段とを備えることにより、被搬送物を噴出気体で一定位置に保持することが可能となるため、いわゆる、無接触状態で搬送することが可能となり、被搬送物の損傷、破損の防止に有効である。

【0016】さらに、本発明の搬送装置では、移動機構として、気体供給手段および保持機構を平行移動、回転移動させることのできるものを備えることにより、被搬送物を任意の方向に搬送することが可能となるため、一連の搬送ラインを形成する際の利便性が向上する。

【0017】ここで、本発明の搬送装置においては、通気性セラミックス材の気孔率を30%~50%とすることにより、必要最小限の気体噴出量で被搬送物を安定的に浮上させることが可能となり、クリーンルーム内の一方向流を乱すこともない。なお、通気性セラミックス材の気孔率が30%未満の場合は気体の圧力損失が大きくなり浮上能力が低下しがちであり、50%を越える場合は噴出量が増大しクリーンルーム内の一方向流を乱す可能性が高まるので、30%~50%の範囲内とすることが望ましい。

【0018】また、本発明の搬送装置では、通気性セラミックス材として、アルミナと、シリカ、チタニカ、マグネシア、カルシア、イットリアのいずれか一つ以上とを含有する多孔質焼結体を用いることにより、耐酸化性などがさらに向上し、経年変化もなくなるため、塵埃などを発生することがなく、長期間に渡って安定した気体噴出を行うことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は実施の形態である搬送装置を組み合わせた状態で示す斜視図、図2、3は各々の搬送装置の斜視図である。

【0020】本実施形態においては、図1に示すように、被搬送物であるガラス基板11を直線移動させることのできる2台の搬送装置41、42と、ガラス基板11を回転移動させることのできる搬送装置40とを組み合わせて一連の搬送ラインを形成している。2台の搬送装置41、42はいずれも図2に示すような構造であり、搬送装置40は図3に示すような構造である。なお、図3においては保持機構については記載を省略している。

【0021】搬送装置41、42は、図2に示すように、被搬送物であるガラス基板11の形状に合わせて分散配置された複数の通気性セラミックス材12と、通気性セラミックス材12を通して上方へ空気を噴出させるために平行配置された複数のエア供給管13と、通気性セラミックス材13から噴出する空気によって浮上したガラス基板11を一定位置に保持する保持機構と、エア供給管13および保持機構をレール20に沿って移動させる駆動部32およびベルト33などを備えている。ここで、複数の通気性セラミックス材12はガラス基板11の水平投影の範囲内に分散配置されている。

【0022】一方、搬送装置40は、図3に示すように、被搬送物であるガラス基板11の形状に合わせて分散配置された複数の通気性セラミックス材12と、通気性セラミックス材12を通して上方へ空気を噴出させるために平行配置された複数のエア供給管13と、通気性セラミックス材13から噴出する空気によって浮上したガラス基板11を一定位置に保持するストッパ21、エア供給管13などを回転移動させる回転駆動部22などを備えている。ここで、複数の通気性セラミックス材12はガラス基板11の水平投影の範囲内に分散配置されている。

【0023】ここで、複数のエア供給管13はホルダ23によって一体化された状態で回転板24に固定され、回転板24は回転駆動部22の回転軸25に固定されているため、複数のエア供給管13は回転軸25を中心に回転可能であり、浮上させたガラス基板11を回転移動させることができる。また、回転軸25はエアシリンダ26によって軸方向に昇降可能であるため、浮上させたガラス基板11を上下方向に移動させることができる。

【0024】また、搬送装置41、42のエア供給管13と搬送装置40のエア供給管13とは、互いに行き違い接触しないような間隔に配列されているため、図1に示すように、搬送装置41、42と搬送装置40との間でガラス基板11の受け渡しを行うことができる。

【0025】このような構成とすることにより、搬送装

図41で直線状に搬送してきたガラス基板11を搬送装置40に移し、搬送装置40でガラス基板11を90度回転移動させた後、搬送装置42へガラス基板11を移し、この後、搬送装置42でガラス基板11を直線状に搬送していくことができる。これらの搬送過程においては、後述するように、ガラス基板11を全くの非接触状態で搬送することが可能であるため、ガラス基板11の損傷などを防止することができる。

【0026】なお、図1に示す搬送ラインは、直線移動と90度回転移動とを組み合わせたものであるが、これに限定するものではないので、直線移動のみの搬送ライン、鋭角回転移動や鈍角回転移動を含む搬送ライン、あるいは上下移動を伴う搬送ラインなど、必要に応じて任意の搬送ラインを構築することが可能であり、これらの搬送ラインの全てを非接触化することができる。

【0027】ここで、図4、5を参照して、搬送装置42における浮上機構について説明する。図4は搬送装置42を示す斜視図、図5は図4のA-A線における断面図である。

【0028】搬送装置41、42の浮上機構10においては、ベース材15上に複数のエア供給管13が平行に配置され、浮上対象物であるガラス基板11の形状に合わせて複数の通気性セラミックス材12がこれらのエア供給管13に分散配置されている。また、エア供給管13には、エアホース14を経由して圧縮空気が供給され、この圧縮空気が通気性セラミックス材12を通して上方へ噴出される。さらに、ベース材15はレール20にスライド自在に係止されている。なお、通気性セラミックス材12は、エア供給管13に形成された空気吹出口13aにそれぞれ取り付けられている。

【0029】複数の通気性セラミックス材12から噴出した空気は、それぞれの通気性セラミックス材12の上面に空気膜を形成するため、これらの空気膜によって、通気性セラミックス材12から1mm程度の位置にガラス基板11を浮上させることができる。この場合、ガラス基板11は分散配置された複数の通気性セラミック材12から噴出する空気によって浮上しているため、自重による挠みなどが発生せず、破損のおそれもない。

【0030】また、浮上機構10では、ガラス基板11の保持機構として、ガラス基板11の周辺にストッパ21a、21bが分散配置されているが、ストッパ21a、21bにはそれぞれ通気性セラミックス材21x、21yが取り付けられ、これらの通気性セラミックス材21x、21yを通してガラス基板11方向へ空気を噴出させる構造である。

【0031】したがって、通気性セラミック材12からの噴出空気によって浮上しているガラス基板11を、通気性セラミックス材21x、21yから噴出する空気によって一定位置に保持することが可能であり、いわゆる、無接触でガラス基板11を一定位置に拘束することができ

る。これによって、ガラス基板11が浮上中に勝手に移動するのを阻止することができるため、搬送作業中の脱落による破損などを防止することができる。なお、搬送装置40の浮上機構は、前述した浮上機構10とほぼ同様の構造、機能であるため説明を省略する。

【0032】次に、図6を参照して、クリーンルーム内における搬送装置の使用状態について説明する。図6は搬送装置の使用状態を示す正面図である。なお、図6においては、浮上機構のストッパ21a、21bを省略して記載している。

【0033】前述したように、浮上機構10を構成する通気性セラミックス材12、21x、21yから噴出する空気は、通気性セラミックス材12、21x、21y内部の空隙を通過することによって、細かく分散された状態で噴出されるため、図6に示すように、クリーンルーム34内に形成されている一方向流35を乱すことなく、作業員36から発生する塵埃がガラス基板11に付着したり、クリーンルーム34内の清浄度が悪化することがない。

【0034】また、クリーンルーム34内において、長期間に渡って稼働させた場合でも、通気性セラミックス材12、21x、21y自体が酸化したり、変質することがないため、塵埃の発生源となることもない。

【0035】一方、浮上機構10において、通気性セラミックス材12、21x、21yの気孔率を35%としたところ、必要最小限の空気噴出量で、ガラス基板11を安定的に浮上させることが可能で、クリーンルーム34内の一方向流35を乱すこともなく、スムーズな搬送作業を行うことができた。

【0036】また、浮上機構10では、通気性セラミックス材12、21x、21yとしてアルミナ、シリカを含有する多孔質焼結体を用いている。多孔質焼結体は、粒径10μm～100μmのセラミック粒子と添加材との混合体を加圧、加熱することによって焼結させたものであるが、その内部には微小な空孔が多数形成され、全体的には35%程度の気孔率となっている。また、アルミナ、シリカのほかに、チタニカ、マグネシア、カルシア、イットリアなどを含有する多孔質焼結体を用いることもできる。

【0037】なお、通気性セラミックス材12、21x、21yの気孔率は、原料となるセラミック粒子の粒径、添加材の種類、加圧力、焼結温度などを変えることによって、調整することができるため、作業条件に適した気孔率を設定することができる。この多孔質焼結体は、空気中で酸化、変質しにくいいため、塵埃などを発生することもなく、長期間に渡って安定した空気噴出を行うことができる。

【0038】次に、図7～9を参照して、浮上機構の他の実施形態について説明する。図7は他の実施形態である浮上機構を示す平面図、図8は前記浮上機構の側面

図、図9は前記浮上機構の正面図である。

【0039】本実施形態の浮上機構50は、円板状をしたシリコンウエハー51を浮上させるためのものであり、平行に配置されたエア供給管52に、シリコンウエハー51の形状に合わせて複数の通気性セラミックス材53が分散配置されている。また、シリコンウエハー51の外周には、通気性セラミック54aを備えたストッパ54が配置されている。通気性セラミックス材53を通過した空気は上向きに噴出し、通気性セラミック54aを通過した空気はシリコンウエハー51方向へ噴出する。

【0040】このような構成とすることにより、浮上機構10の場合と同様、シリコンウエハー51を安定的に浮上させることが可能であり、浮上したシリコンウエハー51は通気性セラミック54aを通して噴出する空気によって一定位置に保持される。したがって、前述した搬送装置40、41、42の浮上機構10などと、浮上機構50とを置き換えれば、シリコンウエハー51を全くの無接触で搬送することが可能な搬送装置を提供することができる。

【0041】また、浮上機構50の場合も、通気性セラミック材53、54aを通して噴出する空気が周囲の空気を乱すことがないので、図6に示すようなクリーンルーム34内における搬送装置の一部として採用しても、清浄度を悪化させたり、塵埃の発生源となることがない。このため、浮上機構50は、クリーンルーム34内において、長期間に渡って使用することができる。

【0042】

【発明の効果】本発明により、以下の効果を奏することができる。

【0043】(1)被搬送物の形状に合わせて分散配置された複数の通気性セラミックス材と、通気性セラミックス材を通して上方へ気体を噴出させる気体供給手段と、通気性セラミックス材から噴出する気体によって浮上する被搬送物を一定位置に保持する保持機構と、気体供給手段および保持機構を移動させる移動機構とを備えることにより、それぞれの通気性セラミックス材の上面に形成された気体膜で被搬送物を浮上させた状態で安定して搬送することが可能となる。また、被搬送物は保持機構で一定位置に保持されるため、被搬送物が通気性セラミックス材の直上から離脱したり、脱落することがない。

【0044】(2)被搬送物を浮上させる噴出気体は、通気性セラミックス材内部の空隙を通過することによって細かく分散された状態で噴出するため、クリーンルーム内の一方向流を乱すことがなく、清浄度を悪化させることもない。また、クリーンルームレベルの環境下において、通気性セラミックス材自体が酸化したり、変質することがないため、長期間に渡って使用しても塵埃を発生することがない。

【0045】(3)気体供給手段として、略平行に配置された気体供給管と、気体供給管に形成され通気性セラミックス材が装着可能な気体吹出口とを備えることにより、被搬送物の形状に合わせて分散配置された複数の通気性セラミックス材に対して、均一かつ安定的に気体を供給することが可能となるため、被搬送物を安定的に浮上させることができる。

【0046】(4)保持機構として、被搬送物の周辺に分散配置された複数の通気性セラミックス材と、これらの通気性セラミックス材を通して被搬送物の方向へ気体を噴出させる気体供給手段とを備えることにより、被搬送物を噴出気体で一定位置に保持することが可能となるため、いわゆる、無接触状態で搬送することが可能となり、被搬送物の損傷、破損の防止に有効である。

【0047】(5)移動機構として、気体供給手段および保持機構を平行移動、回転移動させることのできるものを備えることにより、被搬送物を任意の方向に搬送することが可能となるため、一連の搬送ラインを形成する際の利便性が向上する。

【0048】(6)通気性セラミックス材の気孔率を30%~50%とすることにより、必要最小限の気体噴出量で被搬送物を安定的に浮上させることが可能となり、クリーンルーム内の一方向流を乱すこともない。

【0049】(7)通気性セラミックス材として、アルミナと、シリカ、チタニカ、マグネシア、カルシア、イットリアのいずれか一つ以上とを含有する多孔質焼結体を用いることにより、耐酸化性などがさらに向上するため、塵埃などを発生することもなく、長期間に渡って安定した気体噴出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態である搬送装置を複数組み合わせ搬送ラインを形成した状態を示す斜視図である。

【図2】図1に示す搬送装置の斜視図である。

【図3】図1に示す搬送装置の斜視図である。

【図4】図1の搬送装置の浮上機構を示す斜視図である。

【図5】図4のA-A線における断面図である。

【図6】搬送装置の使用状態を示す斜視図である。

【図7】浮上機構の他の実施形態を示す平面図である。

【図8】図5に示す浮上機構の側面図である。

【図9】図5に示す浮上機構の正面図である。

【符号の説明】

10、50 浮上機構

11 ガラス基板

12、21x、21y、53、54a 通気性セラミックス材

13、52 エア供給管

13a 空気吹出口

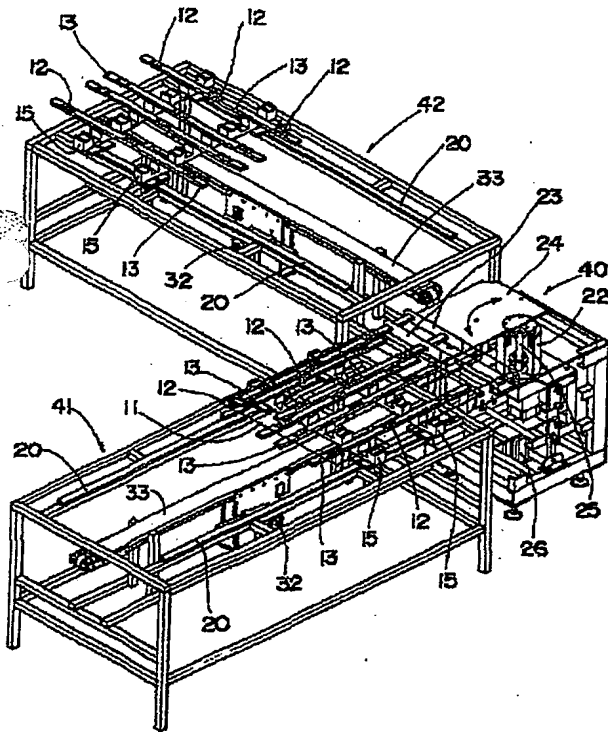
15 ベース材

14 エアホース

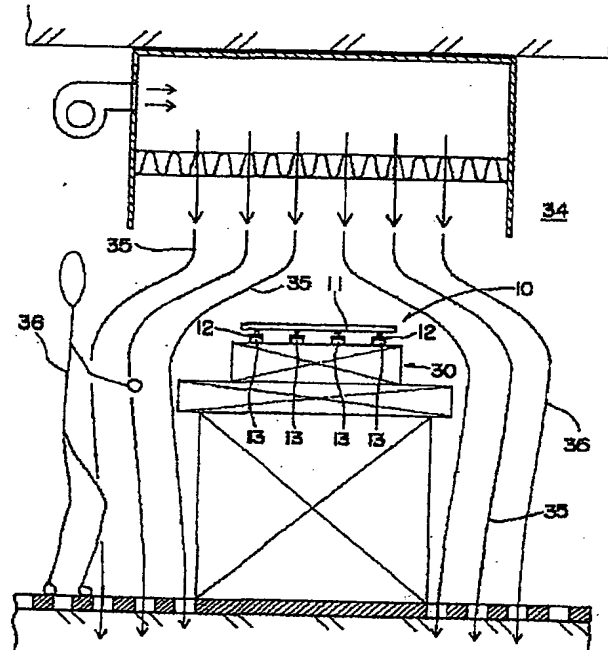
- 20 レール
 21, 21a, 21b, 54 ストップバ
 22 回転駆動部
 23 ホルダ
 24 回転板
 25 回転軸
 26 エアシリンダ
 30 搬送装置

- 31 フレーム体
 32 駆動部
 33 ベルト
 34 クリーンルーム
 35 一方向流
 36 作業者
 40, 41, 42 搬送装置
 51 シリコンウェハー

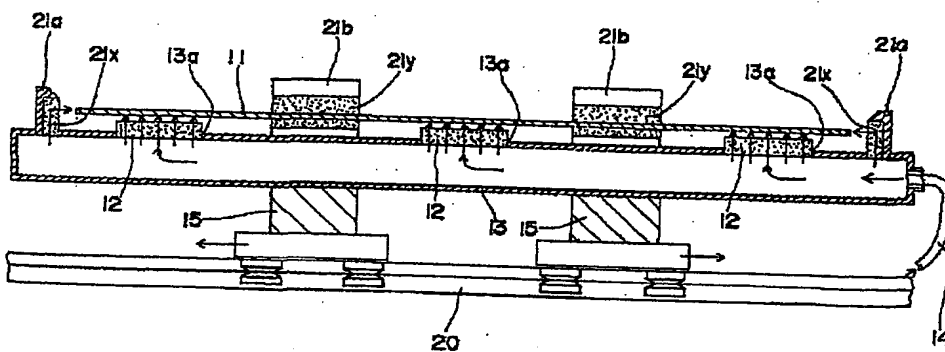
【図1】



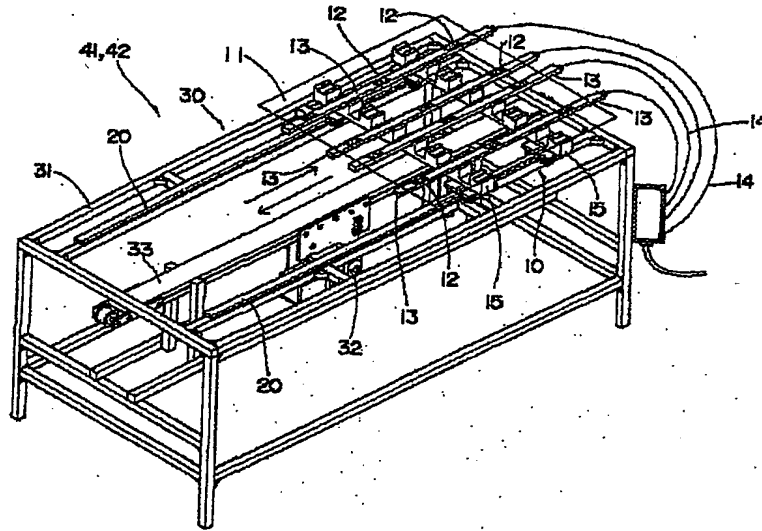
【図6】



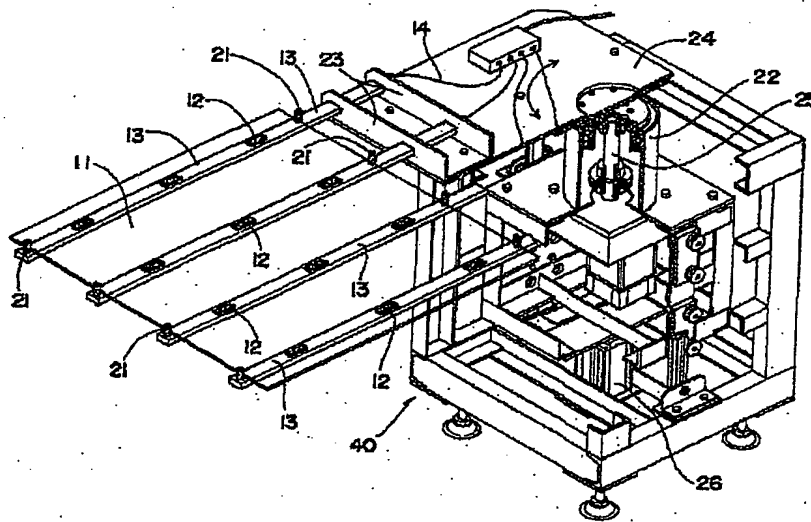
【図5】



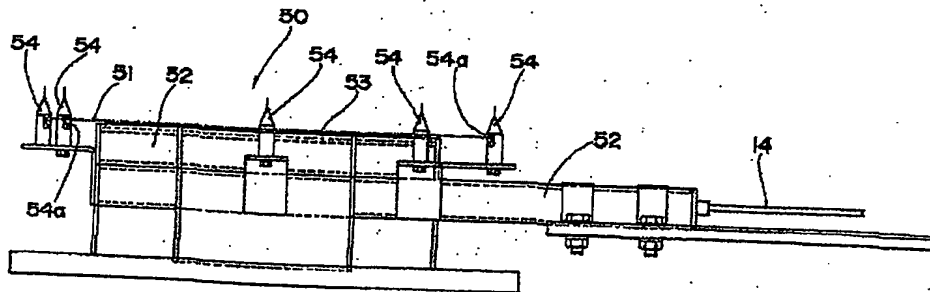
【図2】



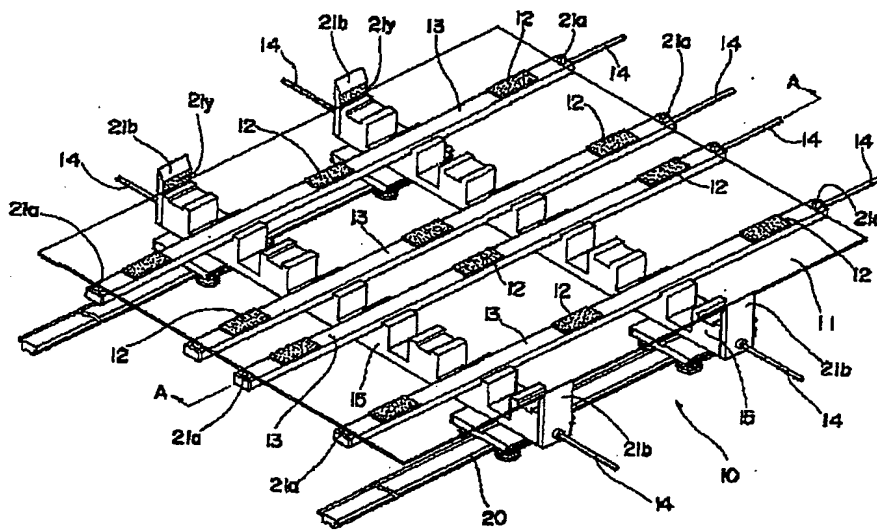
【図3】



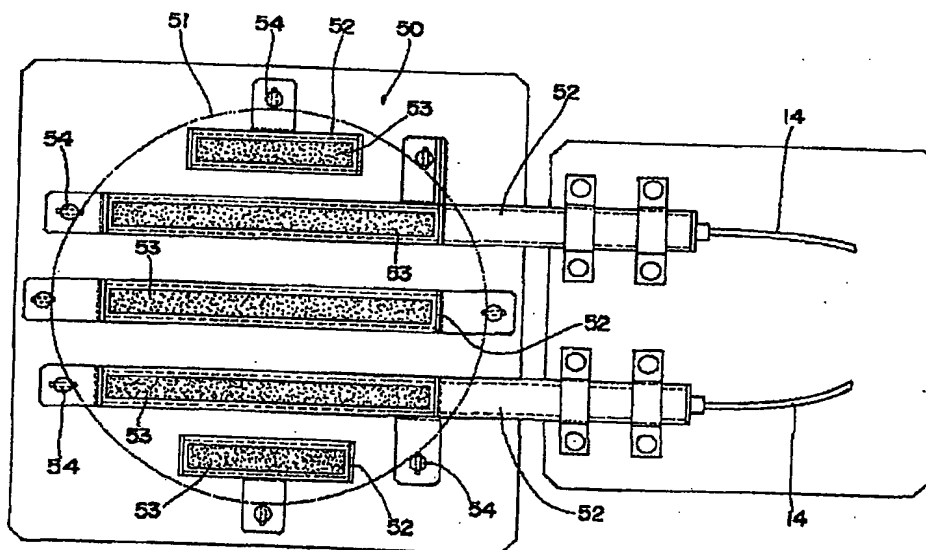
【図8】



【図4】



【図7】



【図9】

